

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
"Средняя общеобразовательная школа № 2 города Лесосибирска"

СОГЛАСОВАНО

Педагогическим советом

МБОУ «СОШ № 2»

Протокол от \_30.08.2023\_\_ № \_\_\_\_1\_

УТВЕРЖДЕНО \_\_\_\_\_

Директор МБОУ «СОШ № 2»

Л.Ю. Власова

Приказ № 03-02-250/4 от 05.09.2023

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
Технической направленности  
"Робототехника"**

Возраст учащихся: 10 – 17 лет

Срок реализации: 2 год

Уровень - базовый

Автор-составитель:  
Любезнов Дмитрий Александрович,  
Педагог дополнительного образования

г. Лесосибирск 2023-2024

## Содержание:

Раздел I. Комплекс основных характеристик образования	
Пояснительная записка.....	3
Содержание программы.....	6
Раздел II. Комплекс организационно-педагогических условий реализации программы.	
Календарный учебный график.....	9
Формы аттестации и оценочные материалы.....	12
Методические материалы.....	14
Условия реализации программы.....	15
Список литературы.....	16
Приложения.....	17

## Раздел I. Комплекс основных характеристик образования

### Пояснительная записка

Дополнительное образование детей осуществляется в соответствии с порядком организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденным приказом Минобрнауки России 196 от 9.11.2018 г.

Дополнительная образовательная общеразвивающая программа «Робототехника» технической направленности базового уровня, так как основное назначение программы состоит в выполнении социального заказа современного общества, направленного на подготовку подрастающего поколения к полноценной работе в условиях глобальной информатизации всех сторон общественной жизни.

Новизна программы заключается в занимательной форме знакомства обучающихся с основами робототехники, радиоэлектроники и программирования. Избегая сложных математических формул, на практике, через эксперимент, обучающиеся постигают физику процессов, происходящих в роботах, включая двигатели, датчики, источники питания и микроконтроллеры.

Актуальность данной программы заключается в том, что в настоящий момент развиваются нанотехнологии, электроника, механика и программирование. Эти занятия дают детям представления о роботостроении и IT - технологиях, что является ориентиром в выборе будущей профессии.

Педагогическая целесообразность этой программы заключается в том что, она позволяет обучающемуся шаг за шагом раскрыть в себе творческие возможности и самореализоваться в современном мире. В процессе конструирования и программирования дети получают дополнительное образование в области физики, механики, электроники и информатики.

Отличительной особенностью данной программы является преподавание с использованием компьютеров и микрокомпьютеров EV3 совместно с конструкторами. Компьютер используется как средство управления моделью, его использование направлено на составление управляющих алгоритмов для собранной модели. Учащиеся получают представление об особенностях составления программ управления, автоматизации механизмов, моделировании работы системы.

**Цель программы** - развитие творческо-конструкторских способностей в процессе конструирования и программирования роботизированных устройств.

#### **Задачи программы:**

1. Усвоить основы программирования, получить умения составлять алгоритмы;
2. Развить навыки конструктивного воображения при разработке индивидуальных или совместных проектов;

3. Изучить системы регистрации сигналов датчиков, понимание принципов обратной связи;
4. Развить интерес к научно-техническому творчеству, технике, информационным технологиям.

**Адресат программы.**

Возраст детей, участвующих в реализации данной дополнительной образовательной программы рекомендуется от 10 до 17 лет.

**Форма обучения:** очная.

**Объем программы:** 1 группа – 76 часов, 2 группа – 74 часа

**Срок реализации:** Продолжительность образовательного процесса 2 года

Группа	Количество часов в неделю	Количество занятий в неделю	Продолжительность занятия
1	2	1	2
2	2	1	2

**Основные формы организации занятий.**

Групповые и индивидуальные занятия, состав группы постоянен.

**Основные методы обучения.**

Одним из неперемных условий успешной реализации программы является разнообразие форм и видов работы, которые способствуют развитию творческих возможностей обучающихся, ставя их в позицию активных участников.

С целью создания условий для самореализации детей используется:

- включение в занятия игровых элементов, стимулирующих инициативу и активность детей;
- создание благоприятных диалоговых социально-психологических условий для свободного межличностного общения;
- моральное поощрение инициативы и творчества;
- продуманное сочетание индивидуальных, групповых и коллективных форм деятельности.

На занятиях широко применяются:

- просмотры с последующим обсуждением и анализом;
- словесные методы обучения (рассказ, беседа, побуждающий или подводящий диалог);
- наглядные методы обучения.

Все занятия строятся согласно нескольким принципам:

- игрового самочувствия;

- от простого к сложному;
- от элементарного фантазирования к созданию образа.

### **Ожидаемые результаты.**

По итогам освоения программы обучающиеся знают:

1. Правила техники безопасности с механическими устройствами и средствами информации;
2. Теоретические основы создания робототехнических устройств;
3. Элементарную базу, при помощи которой собирается устройства;
4. Порядок создания алгоритма программы действия робототехнических средств;
5. Основные органы управления микрокомпьютером EV3;
6. Датчики и органы движения роботом;
7. Интерфейс программы Lego Mindstorms Education EV3;

По итогам освоения программы обучающиеся умеют:

1. Структурировать поставленную задачу и составлять план ее решения;
2. Использовать приемы оптимальной работы на компьютере, составлять алгоритмы обработки информации;
3. Собирают робота, используя различные датчики;
4. Программируют робота;
5. Разрабатывают и реализовывают проект.

## Содержание программы Учебный план

### 1 год обучения

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Раздел 1. Введение в робототехнику	4	2	2	
2	Раздел 2. Знакомство с роботами LEGO MINDSTORMS EV3	24	5	19	Выставка
3	Раздел 3. Основы программирования и компьютерной логики.	28	4	24	Практическая работа
4	Раздел 4. Проектная деятельность	19		19	Выставка
	Промежуточная аттестация	1		1	Соревнования
	Итого:	76	11	65	

### Содержание учебного плана

#### **Раздел 1. Введение в робототехнику**

**Теория:** Роботы. Виды роботов. Значение роботов в жизни человека. Основные направления применения роботов. Правила работы с конструктором Lego. Состав конструктора Lego Mindstorms EV3.

#### **Раздел 2. Знакомство с роботами LEGO MINDSTORMS EV3**

**Теория:** Основные механические детали конструктора, их название и назначение. Управление роботами. Визуальные языки программирования, их основное назначение и возможности. Команды управления роботами. Среда программирования модуля, основные блоки. Модуль EV3. Обзор, экран, кнопки управления модулем, индикатор состояния, порты. Установка батареи, способы экономии энергии. Мощность и точность мотора. Механика механизмов и машин. Виды соединений и передач и их свойства. Сборка роботов.

**Практика:** Запись программы и запуск на ее выполнение. Сервомоторы EV3, сравнение моторов. Сборка модели робота по инструкции. Программирование движения вперед по прямой траектории. Расчет числа оборотов колеса для прохождения заданного расстояния.

#### **Раздел 3. Основы программирования и компьютерной логики**

**Теория:** Среда программирования модуля. Удаление блоков. Выполнение программы. Сохранение и открытие программы. Счетчик касаний. Ветвление по датчикам. Методы принятия решений роботом. Модели поведения при разнообразных ситуациях. Программное обеспечение EV3. Основное окно. Свойства и структура проекта. Программирование модулей.

**Практика:** Создание программы. Решение задач на движение вдоль сторон квадрата. Использование циклов при решении задач на движение. Инструменты. Устранение неполадок. Перезапуск модуля. Решение задач на движение по кривой. Независимое управление моторами. Поворот на заданное число градусов. Соревнование роботов на тестовом поле «Лабиринт».

#### **Раздел 4. Проектная деятельность**

**Практика:** Создание собственного проекта

### **2 год обучения**

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Раздел 1. Повторение курса Робототехника	6	2	4	
2	Раздел 2. Датчики и их параметры	50	9	41	Соревнования
4	Раздел 3. Проектная деятельность	17		17	Соревнования
	Итоговая аттестация	1		1	Защита проекта
	Итого:	74	11	63	

#### **Раздел 1. Повторение курса Робототехника**

**Теория:** Среда программирования модуля. Ветвление по датчикам. Программирование модулей.

**Практика:** Создание программы. Решение задач на движение вдоль сторон квадрата. Использование циклов при решении задач на движение. Инструменты. Устранение неполадок. Решение задач на движение по кривой. Независимое управление моторами. Поворот на заданное число градусов.

#### **Раздел 2. Датчики и их параметры**

**Теория:** Датчики. Датчик касания. Устройство датчика. Ультразвуковой датчик. Датчик освещенности. Калибровка датчика освещенности. Датчик цвета, режимы работы датчика. Искажение при приеме и передаче датчика цвета. Гироскопический датчик.

**Практика:** Решение задач на движение с использованием датчика касания. Подключение датчиков и моторов. Приложения модуля.

Представление порта. Управление мотором. Движение по линии с одним датчиком освещенности. Движение по линии с двумя датчиками освещенности. Использование нижнего датчика освещенности. Решение задач на движение с остановкой на черной линии. Калибровка датчика освещенности. Решение задач на прохождение по полю из клеток. Калибровка датчика цвета. Проезд и подсчет перекрестков. Действия на перекрестках. Решение задач с использованием датчика цвета. Гироскопический датчик. Решение задач на использование гироскопического датчика. Датчик касания. Соревнования "Перевозка объекта". Соревнования «Гонки роботов».

### **Раздел 3. Проектная деятельность**

**Практика:** Создание собственного проекта



**Раздел II. Комплекс организационно-педагогических условий  
реализации программы**

**Календарный учебный график**

**1 год обучения**

№	Тема занятия	Форма занятия	Количество часов	Дата проведения	
				1 группа	2 группа
<b>Раздел 1. Введение в робототехнику (4 ч)</b>					
1	Вводный урок.	Лекция	1	5.09	
2	Стартовый контроль		1	5.09	
3	Роботы. Виды роботов.	Практика	1	12.09	
4	Состав конструктора Lego Mindstorms EV3	Лекция	1	12.09	
<b>Раздел 2. Знакомство с роботами LEGO MINDSTORMS EV3 (24 ч)</b>					
5	Основные механические детали конструктора и их назначение.	Лекция	1	19.09	
6	Основные механические детали конструктора и их назначение.	Практика	1	19.09	
7	Модуль EV3.	Лекция	1	26.09	
8	Управление модулем EV3.	Практика	1	26.09	
9	Установка батареи, способы экономии энергии.	Лекция	1	3.10	
10	Мощность мотора.	Практика	1	3.10	
11	Точность мотора	Практика	1	10.10	
12	Виды соединений и передач и их свойства.	Лекция	1	10.10	
13	Виды соединений и передач и их свойства.	Практика	1	17.10	
14	Виды соединений и передач и их свойства.	Практика	1	17.10	
15	Виды соединений и передач и их свойства.	Практика	1	24.10	
16	Способы соединения деталей, используя шестерни	Лекция	1	24.10	
17	Способы соединения деталей, используя шестерни	Практика	1	31.10	
18	Способы соединения деталей, используя шестерни	Практика	1	31.10	
19	Сервомоторы EV3	Практика	1	7.11	
20	Сравнение моторов.	Практика	1	7.11	

21	Сборка модели робота по инструкции.	Самостоятельная работа	1	14.11	
22	Сборка модели робота по инструкции.	Самостоятельная работа	1	14.11	
23	Сборка модели робота по инструкции.	Самостоятельная работа	1	21.11	
24	Сборка модели робота по инструкции.	Самостоятельная работа	1	21.11	
25	Сборка модели робота по инструкции.	Самостоятельная работа	1	28.11	
26	Сборка модели робота по инструкции.	Самостоятельная работа	1	28.11	
27	Способы управления роботом	Практика	1	5.12	
28	Дистанционное управление роботом	Практика	1	5.12	
<b>Раздел 3. Основы программирования и компьютерной логики (28 ч)</b>					
29	Среда программирования модуля.	Лекция	1	12.12	
30	Создание программы.	Практика	1	12.12	
31	Создание программы.	Практика	1	19.12	
32	Методы принятия решений роботом.	Лекция	1	19.12	
33	Рулевое управление роботом	Практика	1	26.12	
34	Прямолинейное движение робота	Практика	1	26.12	
35	Независимое управление моторами.	Дискуссия	1	9.01	
36	Независимое управление моторами.	Практика	1	9.01	
37	Независимое управление моторами.	Практика	1	16.01	
38	Независимое управление моторами.	Практика	1	16.01	
39	Решение задач на движение по кривой.	Практика	1	23.01	
40	Движение по кругу	Практика	1	23.01	
41	Движение по траектории «Восьмерка»	Практика	1	30.01	
42	Поворот на заданное число градусов.	Лекция	1	30.01	
43	Поворот на заданное число градусов.	Практика	1	6.02	
44	Расчет угла поворота.	Практика	1	6.02	
45	Движение по квадрату	Практика	1	13.02	
46	Движение по треугольнику	Практика	1	13.02	
47	Движение по траектории пятиугольник	Практика	1	20.02	
48	Движение по траектории пятиугольник	Практика	1	20.02	

49	Сборка модели робота для соревнований.	Самостоятельная работа	1	27.02	
50	Сборка модели робота для соревнований.	Самостоятельная работа	1	27.02	
51	Сборка модели робота для соревнований.	Самостоятельная работа	1	5.03	
52	Сборка модели робота для соревнований.	Самостоятельная работа	1	5.03	
53	Программирование модели робота для соревнований.	Самостоятельная работа	1	12.03	
54	Программирование модели робота для соревнований.	Самостоятельная работа	1	12.03	
55	Программирование модели робота для соревнований.	Самостоятельная работа	1	19.03	
56	Соревнование роботов на тестовом поле «Лабиринт»	Соревнования	1	19.03	
<b>Раздел 4. Проектная деятельность (20 ч)</b>					
57	Выбор темы проекта	Самостоятельная работа	1	26.03	
58	Обзор аналогов	Самостоятельная работа	1	26.03	
59	Создание плана проекта	Самостоятельная работа	1	2.04	
60	Работа над проектом	Самостоятельная работа	1	2.04	
61	Работа над проектом	Самостоятельная работа	1	9.04	
62	Работа над проектом	Самостоятельная работа	1	9.04	
63	Работа над проектом	Самостоятельная работа	1	16.04	
64	Работа над проектом	Самостоятельная работа	1	16.04	
65	Работа над проектом	Самостоятельная работа	1	23.04	
66	<b>Промежуточная аттестация</b>	Соревнования	1	23.04	
67	Работа над проектом	Самостоятельная работа	1	30.04	
68	Работа над проектом	Самостоятельная работа	1	30.04	
69	Работа над проектом	Самостоятельная работа	1	7.05	
70	Работа над проектом	Самостоятельная работа	1	7.05	
71	Работа над проектом	Самостоятельная работа	1	14.05	
72	Работа над проектом	Самостоятельная работа	1	14.05	
73	Работа над проектом	Самостоятельная работа	1	21.05	
74	Работа над проектом	Самостоятельная работа	1	21.05	

		работа			
75	Работа над проектом	Самостоятельная работа	1	28.05	
76	Защита проекта		1	28.05	

## 2 год обучения

№	Тема занятия	Форма занятия	Количество часов	Дата проведения	
				1 группа	2 группа
<b>Раздел 1. Повторение курса Робототехника (6 ч)</b>					
1	Основные механические детали конструктора и их назначение.	Лекция	1	1.09	
2	Виды соединений и передач и их свойства.	Лекция	1	1.09	
3	Способы соединения деталей, используя шестерни	Практика	1	8.09	
4	Решение задач на движение по кривой.	Практика	1	8.09	
5	Движение по кругу	Практика	1	15.09	
6	Стартовый контроль		1	15.09	
<b>Раздел 2. Датчики и их параметры (50 ч)</b>					
7	Сборка модели робота по инструкции.	Практика	1	22.09	
8	Сборка модели робота по инструкции.	Практика	1	22.09	
9	Сборка модели робота по инструкции.	Практика	1	29.09	
10	Сборка модели робота по инструкции.	Практика	1	29.09	
11	Сборка модели робота по инструкции.	Практика	1	6.10	
12	Подключение датчиков и моторов.	Практика	1	6.10	
13	Калибровка датчиков.	Лекция	1	13.10	
14	Калибровка датчиков.	Практика	1	13.10	
15	Датчик цвета, режимы работы датчика.	Лекция	1	20.10	
16	Движение в круге.	Практика	1	20.10	
17	Движение в круге.	Практика	1	27.10	
18	Движение по квадрату.	Практика	1	27.10	
19	Движение по восьмерке	Практика	1	3.11	
20	Датчик освещенности	Лекция	1	3.11	
21	Следование по линии.	Практика	1	10.11	
22	Следование по линии.	Практика	1	10.11	
23	Движение по линии с	Практика	1	17.11	

	одним датчиком				
24	освещенности.	Практика	1	17.11	
25	Движение по линии с одним датчиком освещенности.	Практика	1	24.11	
26	Движение по линии с двумя датчиками освещенности.	Лекция	1	24.11	
27	Движение по линии с двумя датчиками освещенности.	Практика	1	1.12	
28	Движение по линии с двумя датчиками освещенности.	Самостоятельная работа	1	1.12	
29	Решение задач на движение с остановкой на черной линии.	Практика	1	8.12	
30	Решение задач на движение с остановкой на черной линии.	Самостоятельная работа	1	8.12	
31	Решение задач на прохождение по полю из клеток	Лекция	1	15.12	
32	Решение задач на прохождение по полю из клеток	Практика	1	15.12	
33	Решение задач на прохождение по полю из клеток	Практика	1	22.12	
34	Датчик касания.	Лекция	1	22.12	
35	Движение до объекта и остановка	Практика	1	29.12	
36	Ультразвуковой датчик	Лекция	1	29.12	
37	Движение до объекта	Практика	1	12.01	
38	Объезд препятствия	Практика	1	12.01	
39	Следование за объектом	Лекция	1	19.01	
40	Следование за объектом	Практика	1	19.01	
41	Работа над проектом «Кегельринг».	Самостоятельная работа	1	26.01	
42	Работа над проектом «Кегельринг».	Самостоятельная работа	1	26.01	
43	Работа над проектом «Кегельринг».	Самостоятельная работа	1	2.02	
44	Соревнования «Кегельринг».	Игра	1	2.02	
45	Гироскопический датчик	Лекция	1	9.02	
46	Поворот за заданное количество градусов используя гироскоп	Практика	1	9.02	
47	Поворот за заданное количество градусов используя гироскоп	Практика	1	16.02	
48	Объезд препятствий используя датчики	Практика	1	16.02	

	ультразвука и гироскоп				
49	Объезд препятствий используя датчики ультразвука и гироскоп	Практика	1	1.03	
50	Захват объекта	Практика	1	1.03	
51	Работа над проектом «Перевозка объекта».	Самостоятельная работа	1	15.03	
52	Работа над проектом «Перевозка объекта».	Самостоятельная работа	1	15.03	
53	Работа над проектом «Перевозка объекта».	Самостоятельная работа	1	22.03	
54	Работа над проектом «Перевозка объекта».	Самостоятельная работа	1	22.03	
55	Работа над проектом «Перевозка объекта».	Самостоятельная работа	1	29.03	
56	Соревнования "Перевозка объекта"	Соревнования	1	29.03	
<b>Раздел 3. Проектная деятельность (18 ч)</b>					
57	Выбор темы проекта	Самостоятельная работа	1	5.04	
58	Обзор аналогов	Самостоятельная работа	1	5.04	
59	Создание плана проекта	Самостоятельная работа	1	12.04	
60	Работа над проектом	Самостоятельная работа	1	12.04	
61	Работа над проектом	Самостоятельная работа	1	19.04	
62	<b>Промежуточная аттестация</b>		1	19.04	
63	Работа над проектом	Самостоятельная работа	1	26.04	
64	Работа над проектом	Самостоятельная работа	1	26.04	
65	Работа над проектом	Самостоятельная работа	1	3.05	
66	Работа над проектом	Самостоятельная работа	1	3.05	
67	Работа над проектом	Самостоятельная работа	1	10.05	
68	Работа над проектом	Самостоятельная работа	1	10.05	
69	Работа над проектом	Самостоятельная работа	1	17.05	
70	Работа над проектом	Самостоятельная работа	1	17.05	
71	Работа над проектом	Самостоятельная работа	1	24.05	
72	Работа над проектом	Самостоятельная работа	1	24.05	
73	Защита проекта		1	31.05	
74	Итоговое занятие		1	31.05	

## II.2.Формы аттестации и оценочные материалы

### Этапы аттестации учащихся и текущего контроля успеваемости

Виды аттестации, сроки проведения	Цель	Содержание	Форма	Критерии
Входной контроль. Сентябрь	Определить исходный уровень подготовленности учащихся	Введение в деятельность. Входная диагностика.	Анкетирование, опрос, беседа	Приложение №1
Текущий контроль. В течение года	Определить уровни понимания учащимися изучаемого материала и приобретенных умений и навыков.	Проверка усвоения материала по теме занятия	Наблюдение, рефлексия, практические работы, презентация.	Приложение №2
Промежуточная аттестация. апрель	Определить уровень усвоения программного материала за первое полугодие	Проверка усвоения материала, изученного за первое полугодие	Практическая работа, соревнования.	Приложение №3
Итоговая аттестация. Соревнования По запланированному плану	Определить уровень усвоения программного материала	Проверка усвоения материала, изученного течение года	Выставки, соревнования	Приложение №4

### Оценочные материалы

Оценочное средство	Критерии оценивания	Шкала оценки
Умение правильно конструировать работа по образцу, схеме	Ребенок действует самостоятельно, воспроизводит конструкцию правильно по образцу, схеме. Ребенок допускает незначительные ошибки в конструировании по образцу, схеме, но самостоятельно «путем проб и ошибок» исправляет их. Допускает ошибки в выборе и расположении деталей в конструкции,.	Высокий уровень  Средний уровень  Низкий уровень

	Требуется постоянная помощь взрослого.	
Умение правильно конструировать работа по замыслу	Ребенок самостоятельно создает развернутые замыслы конструкции, может рассказать о своем замысле, описать ожидаемый результат, назвать некоторые из возможных способов конструирования.	Высокий уровень
	Способы конструктивного решения находит в результате практических поисков. Может создать условную символическую конструкцию, но затрудняется в объяснении ее особенностей.	Средний уровень
	Неустойчивость замысла – ребенок начинает создавать один объект, а получается совсем иной и довольствуется этим. Нечеткость представлений о последовательности действий и неумение их планировать. Объяснить способ построения ребенок не может.	Низкий уровень
Умение правильно запрограммировать работа для выполнения поставленной задачи	Ребенок самостоятельно создает программу, по которой работа выполняет задачу без ошибок	Высокий уровень
	Ребенок допускает незначительные ошибки в программировании, но самостоятельно «путем проб и ошибок» исправляет их.	Средний уровень
	Допускает ошибки в программировании,. Требуется постоянная помощь взрослого.	Низкий уровень



## Методические материалы

Освоение и присвоение обучающимися учебной информации происходит эффективно при условии организации занятия теории совместно с лабораторным практикумом для наилучшего закрепления пройденного материала. Используемые в этих целях интерактивные обучающие занятия, входящие в состав программного обеспечения LEGOMINDSTORMS® EducationEV3, работающие по принципу "повтори-усвой-модернизируй", позволяет дать обучающимся представление о робототехнике, как о науке, передать теоретические знания проектировании, моделировании, конструировании и программировании.

Учебная беседа применяется, когда у участников есть уже предварительные знания и на этом можно организовать обмен мнениями. Учебный материал совместно перерабатывается в ходе беседы.

Самостоятельная работа осуществляется в таких формах, как:

Групповое самообучение - обучающиеся выполняют ту или иную самостоятельную работу; объясняют друг другу какой - то вопрос, защищают целесообразность своего проекта, ведут дискуссии по поводу конструкторских особенностей своей модели в процессе нахождения оптимального пути решения поставленной задачи.

Проектная деятельность подразумевает организацию образовательных ситуаций, в которых обучающийся ставит и решает собственные задачи, а педагог сопровождает самостоятельную деятельность учащегося.

Обучение в процессе практической деятельности предлагает создание моделей и реализацию идей путем конструирования. Занятия с образовательными конструкторами ЛЕГО знакомят обучающихся с различными видами конструирования. Свободное, неограниченное жесткими рамками, исследование, проводимое под руководством педагога и предусматривающее пошаговое выполнение инструкций, в результате которого обучающиеся строят модель, используемую для получения и обработки данных, создают различные модификации простейших моделей, что позволяет им прийти к пониманию определенной совокупности идей, а впоследствии делают модели по собственным проектам.

Возможность обдумать то, что они построили и запрограммировали, помогает обучающимся более глубоко понять идеи, с которыми они сталкиваются в процессе своей деятельности на предыдущих этапах. Размышляя, обучающиеся устанавливают связи между полученной ими новой информацией и уже знакомыми им идеями, а также предыдущим опытом. На этом этапе в каждом задании детям предлагается некоторый набор вопросов. Вопросы сформулированы таким образом, чтобы побудить обучающихся установить взаимосвязи между опытом, который они получают в процессе работы над заданием, и тем, что они знают о реальном мире.

Творческие задачи, представляющие собой адекватный вызов способностям ребенка, наилучшим образом способствуют его дальнейшему

обучению и развитию. Радость свершения, атмосфера успеха, ощущение хорошо выполненного дела - все это вызывает желание продолжить и совершенствовать свою работу. На этом этапе детям предлагаются дополнительные творческие задания по конструированию или программированию.

Участие в конкурсах, фестивалях, слетах и соревнованиях. Данные формы стимулируют и активизируют деятельность учащихся, развивают их способности и формируют дух состязательности.

Способы и формы определения результативности: при текущем контроле: беседа, опрос, индивидуальные и групповые задания, самостоятельные и практические работы; при промежуточном контроле: тестирование по пройденным темам и выполнение зачетных работ; при итоговом контроле: тестирование, соревнования, защита проектов.

### **Условия реализации программы**

1. Наборы Lego Mindstorms EV3;
2. Ресурсные наборы;
3. Программное обеспечение Mindstorms EV3;
4. Датчики (освещенности, цвета, ультразвуковые, касания, звука);
5. Зарядные устройства;
6. ПК, проектор, интерактивная доска.

## Список литературы

1. Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику. Практикум для 7 классов/ Д.Г.Копосов. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 292 с.
2. Филиппов С.А. Робототехника для детей и их родителей. - 3-е изд., доп. и переработ - СПб.: Питер-Юг, 2013. - 319 с.
3. Овсяницкая Л.Ю., Овсяницкий Д.Н., Овсяницкий А.Д. Алгоритмы и программы движения по линии робота Lego Mindstorms EV3 - М.: "Перо", 2015. - 168 с.
4. Тарапата В.В. Робототехника в школе: методика, программы, проекты. - М.: Лаборатория знаний, 2017.- 107 с.
5. Конюх В.Л. Основы робототехники. - Ростов н/Д.: Феникс, 2008.- 281 с.
6. ЛЕГО-лаборатория (Control Lab):Справочное пособие, - М.: ИНТ, 1998, 150 с.

## Интернет источники

1. <http://www.lego.com/education>
2. <http://www.roboclub.ru>
3. <http://www.prorobot.ru>

## **Приложение 1**

### **Критерии оценки входного контроля**

Уровень знаний в технической области, умение конструировать, заинтересованность обучающегося, личностные качества, коммуникабельность.

## **Приложение 2**

### **Критерии оценки текущего контроля**

Степень усвоения учащимися учебного материала по теме, использование специальной терминологии, практические умения и навыки, готовность к восприятию нового материала.

## **Приложение 3**

### **Критерии оценки промежуточного контроля**

Степень усвоения учащимися учебного материала по пройденным темам, использование теоретических знаний, практические умения и навыки, владение специальным оборудованием, умение работать в группе, коммуникабельность, умение организовать рабочее место.

## **Приложение 4**

### **Критерии оценки итогового контроля. Соревнования**

Знание теоретического материала, умение применить полученные знания на практике, умение правильно понимать полученное задание, владение специальным оборудованием, умение работать в группе, умение презентовать свою работу, коммуникабельность, умение организовать рабочее место, аккуратность и ответственность при работе, соблюдение правил поведения.